

990.1202

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Re: Application of: Jouko KARHUNEN, et al.
Serial No.: Not yet known
Filed: Simultaneously
For: **METHOD AND EQUIPMENT FOR
ATTENUATION OF OSCILLATION IN
A PAPER MACHINE OR IN A PAPER
FINISHING DEVICE**

LETTER RE PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

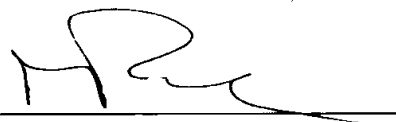
October 28, 1999

Sir:

Applicant hereby claims the priority of Finnish Patent Application No. 971864 filed April 30, 1997 through International Patent Application No. PCT/FI98/00355 filed April 22, 1998.

Respectfully submitted,

STEINBERG & RASKIN, P.C.



Martin G. Raskin
Reg. No. 25,642

Steinberg & Raskin, P.C.
1140 Avenue of the Americas
New York, New York 10036
(212) 768-3800



ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

VALMET CORPORATION
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

971864

Tekemispäivä
Filing date

30.04.97

Kansainvälinen luokka
International class

F 16C

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja laitteisto värähtelyn vaimentamiseksi paperi-
koneessa tai paperin jälkikäsittelylaitteessa"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja
jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan
annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä
ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies
of the description, claims, abstract and drawings originally
filed with the Finnish Patent Office.

Ante Viikari
Helsinki

PRIORITY DOCUMENT

Maksu 240,- mk
Fee 240,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A
Address: P.O.Box 1160
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5204
Telefax: + 358 9 6939 5204

Menetelmä ja laitteisto värähtelyn vaimentamiseksi paperikoneessa tai paperin jälkikäsittelylaitteessa

Förfarande och arrangemang för dämpning av svängning i en pappersmaskin eller i en efterbehandlingsanordning för papper

5

Keksinnön kohteena on menetelmä ja laitteisto värähtelyn vaimentamiseksi paperikoneessa tai paperin jälkikäsittelylaitteessa dynaamisen vaimentimen avulla, joka käsittää värähtelevään kohteeseen jousen avulla ripustetun lisäpainon.

Paperikoneissa ja paperin jälkikäsittelylaitteissa värähtelyt muodostavat erään varsin huomattavan ongelman ja nykyisissä järjestelmissä pyrittäessä jatkuvasti suurempiin nopeuksiin ovat värähtelyongelmat tulleet entistäkin selvemmin esiin. Mahdollisia värähtelylähteitä on paperikoneissa useita ja eräitä huomattavampia niistä ovat telat ja sylinterit, jotka käsittävät huomattavalla nopeudella pyörivän erittäin suuren massan. On tietenkin selvää, että teloja valmistettaessa niiden mittatarkkuus pyritään saamaan mahdollisimman hyväksi ja lisäksi ne tasapainotetaan värähtelyjen eliminoimiseksi.

Nykyisissä paperikoneissa ja paperin jälkikäsittelylaitteissa käytetään kuitenkin enenevässä määrin pehmeällä pinnoitteella varustettuja teloja, jotka saattavat käytettäessä muodostaa erittäin huomattavan värähtelylähteen. Tällaisia teloja käytetään esimerkiksi on-line- ja off-line-kalantereissa, päällystyskoneissa, liimapuristimissa, superkalantereissa ja vastaavissa, joissa mainittu pehmeällä pinnoitteella varustettu tela muodostaa nipin toisen telan kanssa. Nipin läpi johdetaan paperiraina ja mahdollisesti huopa, viira tai vastaava. Kun tällaisessa nippitelaratkaisussa ajon aikana nipin läpi kulkee viiran, huovan tai rainan sauma, huomattavia epäpuhtauksia tai jotain muuta sellaista, joka aiheuttaa huomattavan muutoksen nipin läpi kulkevan radan paksuudessa, joutuu pinnoite joustamaan, jolloin pinnoite toimii värähtelyn herättävänä jousena. Esimerkiksi liimapuristimissa ja liimapuristintyyppisissä päällystyslaitteissa nippi muodostetaan kahden telan avulla siten, että toinen nippitela on asennettu laakeripesien avulla suoraan kyseisen laitteen runkorakenteeseen, kun taas vastakkainen tela on asennettu laakeripesistään

kuormitusvarsiin, jotka on nivelöity koneen runkorakenteeseen. Tällöin alkaa etenkin kuormitusvarsiin asennettu tela värähdellä, jolloin pehmeäpintaisen telan pinnoite muokkautuu, minkä seurauksena värähtely voimistuu ja tela alkaa resonoida. Tähän asti on tällaiset värähtelyt jouduttu hoitamaan ja eliminoimaan siten, että koneen ajonopeutta muuttamalla on haettu sellainen ajonopeus, että kyseisellä ajonopeudella värähtely ei enää voimistu, vaan alkaa vaimentua. Värähtelyongelmat on täten tehokkaasti rajoittaneet koneen ajonopeutta.

Nyt esillä olevan keksinnön päämääränä on saada aikaan uudenlainen menetelmä ja laitteisto muodostuvien värähtelyjen vaimentamiseksi siten, että kyseisen menetelmän ja laitteiston avulla saadaan värähtely vaimenemaan ajonopeutta muuttamatta. Keksintö perustuu dynaamisen vaimentimen käyttöön ja keksinnön mukaiselle menetelmälle on pääasiassa tunnusomaista, että menetelmässä jatkuvasti mitataan värähtelevän kohteen värähtelytaajuuksia yhdellä tai useammalla värähtelyanturilla, värähtelyanturin antamat mittaussignaalit vahvistetaan vahvistimella ja syötetään värähtelyanalyssaattorille, joka tunnistaa ongelmallisen herätetaajuuden ja muuttaa kyseisen ongelmallisen herätetaajuuden säätösignaaliksi, joka syötetään säätölaitteelle, jolla muutetaan dynaamisen vaimentimen jousen jousivakiota ja/tai dynaamisen vaimentimen massaa dynaamisen vaimentimen ominaistaajuuden saamiseksi olennaisesti samaksi kuin ongelmallinen herätetaajuus.

20

Keksinnön mukaiselle laitteistolle on puolestaan tunnusomaista, että laitteisto käsittää värähtelevän kohteen värähtelytaajuuksia jatkuvasti mittaavan yhden tai useamman värähtelyanturin, joka on sovitettu lähettämään mittaussignaalia, mittaussignaalia vahvistavan vahvistimen, värähtelyanalyssaattorin, joka on sovitettu ottamaan vastaan värähtelyanturin lähettämän ja vahvistimen vahvistaman mittaussignaalin, tunnistamaan siitä ongelmallisen herätetaajuuden ja muuttamaan kyseisen ongelmallisen herätetaajuuden säätösignaaliksi, sekä säätölaitteen, joka on sovitettu ottamaan vastaan värähtelyanalyssaattorin lähettämän säätösignaalin ja säätösignaalin perusteella muuttamaan dynaamisen vaimentimen jousen jousivakiota ja/tai dynaamisen vaimentimen massaa dynaamisen vaimentimen ominaistaajuuden saamiseksi olennaisesti samaksi kuin ongelmallinen herätetaajuus.

30

Keksinnöllä saavutetaan tunnettuun tekniikkaan nähden merkittävää etua erityisesti siinä suhteessa, että keksinnön mukaisen menetelmän ja laitteiston avulla värähtely vaimennetaan koneen ajonopeutta muuttamatta. Huomattava ja merkittävä etu on lisäksi siinä, että laitteisto on rakenteeltaan ja toteutustavaltaan erittäin yksinkertainen ja että se voidaan
 5 erittäin yksinkertaisin toimenpitein liittää olemassa oleviin rakenteisiin vaimentamaan värähtelyjä. Keksinnön muut edut ja ominaispiirteet käyvät ilmi jäljempänä seuraavasta keksinnön yksityiskohtaisesta selostuksesta.

Seuraavaksi keksintöä selitetään esimerkinomaisesti oheisen piirustuksen kuvioihin
 10 viittaamalla.

Kuvio 1 esittää kaaviomaisesti liimapuristinta tai liimapuristintyyppistä päällystyskonetta, johon keksinnön mukainen laitteisto on sovellettavissa.

15 Kuvio 2 esittää kaaviokuvan muodossa erästä esimerkkiä keksinnön mukaisesta laitteistosta.

Kuvio 3 esittää kuviota 2 vastaavana esityksenä erästä toista esimerkkiä keksinnön mukaisesta laitteistosta.

20

Kuvio 4 esittää laitteistosta vielä erästä sovellusesimerkkiä.

Kuvio 1 on otettu mukaan pelkästään havainnollistamaan erästä mahdollista keksinnön sovelluskohdetta ja niinpä kuvio 1 esittääkin liimapuristinta tai vastaavaa, jota on
 25 merkitty yleisesti viitenumerolla 10. Liimapuristin 10 käsittää rungon 14, johon ensimmäinen liimapuristintela 11 on asennettu suoraan laakeripesien 12 avulla. Kuvion 1 esityksessä on mainittu tela 11 varustettu pehmeällä telapinnoitteella 13. Liimapuristimen runkoon 14 on kääntyvästi, koneen poikkisuuntaisen kääntöakselin 15 avulla asennettu kuormitusvarret 16, joiden varaan on ensimmäisen telan 11 kanssa nipin N
 30 muodostava toinen tela 1 asennettu laakeripesistään 2. Halutun viivakuorman aikaansäämiseksi nippiin N kuormitusvarsia 16 kuormitetaan hydraulisylintereillä 17, joiden avulla

nippi N voidaan myös avata. Viitemerkinnät 18 ja 19 tarkoittavat päällystysyksiköitä, joiden avulla päällystysaine, kuten liima, pigmenttipäällystysaine tai vastaava levitetään telojen pintaan. Normaaliin tapaan rata W on johdettu nipin N läpi.

- 5 Kun kuvion 1 mukaisessa liimapuristimessa saumakohta tai jokin muu vastaava paksunos kulkee nipin N läpi, pinnoite 13 muokkautuu ja toimii jousena, jolloin laitteisto, etenkin runkoon 14 kääntyvästi asennettu tela 1 alkaa värähdellä. Värähtely muokkaa telapinnoitetta 13 lisää, jolloin värähtely voimistuu ja tela 1 joutuu resonoivaan tilaan. Tavanomaisissa ratkaisuissa tästä on ollut seurauksena se, että ajonopeutta on ollut
- 10 pakko muuttaa, koska värähtelyä ei ole muuten saatu vaimenemaan. Keksinnössä tämä värähtelyn vaimentaminen on kuitenkin hoidettu siten, että värähtelevän telan 1 laakeripesään 2 on asennettu keksinnön mukainen automaattisesti virittyvä dynaaminen vaimennin, jota on lähemmin kuvattu piirustuksen kuviossa 2.
- 15 Kuten kuviossa 2 on esitetty, on keksinnön mukainen laitteisto periaatteeltaan erittäin yksinkertainen. Periaatteessa keksintö muodostuu värähtelevään kohteeseen eli tässä tapauksessa telan 1 laakeripesään 2 asennetusta sinänsä tunnetusta dynaamisesta vaimentimesta, joka käsittää värähtelevään kohteeseen 2 jousen 3 avulla ripustetun massan 4. Kuvion 2 esityksessä jousena on laakeripesään 2 kiinnityselinten 5 avulla jäykästi
- 20 asennettu tanko 3, joka kuvion esimerkissä on lisäksi varustettu kiertein. Massana toimii paino 4, joka on asennettu tangolle 3 ja jota voidaan kierteiden avulla tangon 3 pituussuunnassa siirtää siten, että painon 4 etäisyys a laakeripesästä 2 on säädettävä. Kuten edellä on jo kertaalleen tuotu esiin, on kyseessä näin ollen sinänsä tunnettu dynaaminen vaimennin. Dynaamisen vaimentimen mitoituksen perusyhtälö on yksinkertaisesti:
- 25 $k/m = \Omega^2$, jossa k = jousen eli tässä tapauksessa tangon 3 jousivakio, m = painon 4 massa ja Ω = värähtelevän kohteen eli laakeripesän 2 kulmanopeus.

- Dynaamisen vaimentimen vaikutus perustuu siihen, että kyseisen vaimentimen ominais-
taajuus viritetään samaksi kuin ongelmallinen herätetaajuus. Tässä yhteydessä on syytä
- 30 tuoda esiin, että ongelmallisia herätetaajuuksia voi olla useita toisistaan poikkeavia, mutta eräässä esimerkissä, jossa käytetään kuvion 1 kaltaista liimapuristintyyppistä

päällistyskonetta, oli ns. alempi ongelmataajuus, jossa laakeripesien liike oli suurta, suuruusluokaltaan noin 50 Hz. Koska dynaamisen vaimentimen tehokas vaimennuskyky rajoittuu kuitenkin suhteellisen kapealle taajuuskaistalle, on selvää, että vaimentimen ominaistaajuutta on pystyttävä säätämään. Kun yleisesti tiedetään se, että esimerkiksi kuvion 2 mukaisessa tapauksessa tangon 3 jousivakio k on kääntäen verrannollinen tangon pituuden kolmanteen potenssiin, on vaimentimen ominaistaajuutta helppo säätää säätämällä painon 4 etäisyyttä a laakeripesästä 2. Kun etäisyyttä a muuttamalla on vaimentimen ominaistaajuus saatu samaksi kuin ongelmallinen herätetaajuus, lakkaa laakeripesä 2 tärisevästä ja vastaavasti tangon 3 varassa oleva paino 4 alkaa täristä.

10 Tämä tarkoittaa sitä, että lisäjousen eli tangon 3 ja lisämassan eli painon 4 avulla muodostettu systeemi kehittää herätteelle vastakkaisessa vaiheessa olevan yhtäsuuren voiman, jolloin itse koneen värähtely lakkaa.

Mikäli kysymyksessä olisi jatkuvasti vakionopeudella käytettävä laite, saataisiin värähtelyt hallintaan pelkästään sillä, että dynaamisen vaimentimen ominaistaajuus kertaalleen viritettäisiin oikealle tasolle. Paperikonesovelluksessa kuitenkin ajonopeudet ja siten myös tärinän taajuudet vaihtelevat. Dynaamisen vaimentimen täytyy täten olla varsin tarkasti säädettävissä. Keksinnöllisessä, kuvion 2 mukaisessa ratkaisussa säädettävyyttä on toteutettu siten, että laakeripesä 2, jonka värähtelyä halutaan vaimentaa, on varustettu värähtelyanturilla 6. Värähtelyanturi 6 lähettää signaalia, joka vahvistetaan vahvistimella 7 ja välitetään edelleen värähtelyanalysaattorina toimivalle tietokoneelle 8, joka suodattaa ja analysoi värähtelytaajuuksia ja etsii taajuuksista ongelmallisen herätetaajuuden, jonka se muuttaa säätösignaaliksi ja lähettää kyseisen säätösignaalin säätölaitteelle 9, joka siirtää painoa 4 tangolla 3. Säätölaite 9 on edullisesti esimerkiksi askelmoottori.

25 Laitteisto käsittää näin ollen suljetun säätöpiirin, joka jatkuvasti mittaa ja analysoi värähtelyitä ja tämän perusteella säätää dynaamisen vaimentimen ominaistaajuutta.

Kuvio 3 vastaa esitykseltään kuviota 2 siten, että myös tässä esimerkissä käytetään värähtelyanturia 6, joka mittaa ja tunnistaa laakeripesän 2 värähtelyt ja lähettää sen mukaisesti signaalia, joka vahvistetaan vahvistimella 7 ja välitetään edelleen värähtelyanalysaattorille 8. Värähtelyanalysaattori 8 muuttaa analysoimistaan värähtelytaajuuksista

30

- etsimänsä ongelmallisen herätetaajuuden säätösignaaliksi ja lähettää sen säätölaitteelle 9. Dynaaminen vaimennin poikkeaa tässä esimerkissä aiemmin esitetystä siten, että vaimennin käsittää laakeripesään 2 ripustetun jousen 3a, jonka varaan on ripustettu paino 4a, jonka massaa voidaan muuttaa. Itse jousi 3a on tässä vakiomittainen. Paino 4a
- 5 koostuu esim. kuvion 3 mukaisesti säiliöstä ja siinä olevasta nesteestä, jonka määrää säädetään pumpun 21 ja venttiilin 22 avulla. Säiliötä on merkitty viitemerkinnällä 23. Säätölaite 9 ohjaa näin ollen saamansa säätösignaalin perusteella kyseistä pumpppua 21 ja venttiiliä 22 painon 4a säiliössä olevan nesteen määrän muuttamiseksi.
- 10 Kuviossa 4 on esitetty vielä eräs keksinnön sovellusmuoto, joka poikkeaa aiemmin esitetyistä. Tässä sovellusmuodossa dynaamisen vaimentimen jousi 3b käsittää tangon, joka on asennettu ja kiinnitetty laakeripesään 2 kuvion 2 esitystä vastaavalla tavalla. Vaimentimen paino 4b vastaa puolestaan rakenteeltaan ja toiminnaltaan kuvion 3 esitystä siten, että se koostuu säiliöstä ja siinä olevasta nesteestä, joka määrää säädetään pumpun
- 15 21 ja venttiilin 22 avulla. Kuvion 4 esityksessä paino 4b on kuitenkin asennettu jousen 3b varaan siten, että sen etäisyyttä a laakeripesästä 2 voidaan esimerkiksi vastaavalla tavalla kuin kuviossa 2 on esitetty, muuttaa. Näin ollen kuvion 4 esityksessä säädetään sekä painon 4b etäisyyttä a laakeripesästä 2 että painon 4b massaa.
- 20 Dynaamista vaimenninta voidaan ajatella sovellettavan myös onttojen putkimaisten telojen yhteydessä esimerkiksi siten, että dynaaminen vaimennin on sovitettu telaputken sisään. Tässä tapauksessa dynaaminen vaimennin voisi koostua kahdesta tai useammasta jousesta, jotka on kiinnitetty telaputken sisäpintaan ja joiden jousien varaan on dynaamisen vaimentimen paino kiinnitetty. Tällaisen vaimentimen säädettävyyttä voidaan
- 25 kuitenkin pitää hankalammin toteuttavana kuin aiemmin esitetyissä esimerkeissä.
- Edellä keksintöä kuvattiin erityisesti liimapuristimen ja liimapuristintyyppisen päällystyskoneen yhteydessä. Vastaavantyyppisiä ongelmia esiintyy kuitenkin myös mm. softkalantereissa ja superkalantereissa ja myös näihin voidaan keksinnön mukaista laitteistoa
- 30 soveltaa. Ongelmalliset herätetaajuudet poikkeavat kuitenkin näissä sovelluskohteissa sekä toisistaan että kuvion 1 mukaisesta ratkaisusta.

Edellä on keksintöä selitetty esimerkinomaisesti oheisen piirustuksen kuvioihin viittamalla. Keksimä ei kuitenkaan ole rajoitettu koskemaan pelkästään kuvioissa esitettyjä esimerkkejä, vaan keksinnön eri sovellusmuodot voivat vaihdella oheisissa patenttivaatimuksissa määritellyn keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä värähtelyn vaimentamiseksi paperikoneessa tai paperin jälkikäsittelylaitteessa dynaamisen vaimentimen avulla, joka käsittää värähtelevään kohteeseen jousen
5 avulla ripustetun lisäpainon, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä jatkuvasti mitataan värähtelevän kohteen (2) värähtelytaajuuksia yhdellä tai useammalla värähtelyanturilla (6), värähtelyanturin (6) antamat mittaussignaalit vahvistetaan vahvistimella (7) ja syötetään värähtelyanalysaattorille (8), joka tunnistaa ongelmallisen herätetaajuuden ja muuttaa kyseisen ongelmallisen herätetaajuuden säätösignaaliksi, joka syötetään säätölaitteelle (9), jolla muutetaan dynaamisen vaimentimen jousen (3,3b) jousivakiota ja/tai
10 dynaamisen vaimentimen massaa (4a,4b) dynaamisen vaimentimen ominaistaajuuden saamiseksi olennaisesti samaksi kuin ongelmallinen herätetaajuus.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa dynaamisen vaimentimen jousi on
15 värähtelevään kohteeseen toisesta päästään kiinnitetty tanko (3), t u n n e t t u siitä, että jousivakiota muutetaan muuttamalla lisäpainon (4) asemaa tangolla (3).
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että dynaamisella vaimentimella vaimennetaan nippikosketuksessa olevien telojen synnyttämää
20 värähtelyä, joista ainakin toinen tela on varustettu pehmeällä pinnoitteella.
4. Laitteisto värähtelyn vaimentamiseksi paperikoneessa tai paperin jälkikäsittelylaitteessa dynaamisen vaimentimen avulla, joka käsittää värähtelevään kohteeseen (2) jousen (3,3a,3b) avulla ripustetun lisäpainon (4,4a,4b), t u n n e t t u siitä, että laitteisto
25 käsittää värähtelevän kohteen (2) värähtelytaajuuksia jatkuvasti mittaavan yhden tai useamman värähtelyanturin (6), joka on sovitettu lähettämään mittaussignaalia, mittaussignaalia vahvistavan vahvistimen (7), värähtelyanalysaattorin (8), joka on sovitettu ottamaan vastaan värähtelyanturin (6) lähettämän ja vahvistimen (7) vahvistaman mittaussignaalin, tunnistamaan siitä ongelmallisen herätetaajuuden ja muuttamaan
30 kyseisen ongelmallisen herätetaajuuden säätösignaaliksi, sekä säätölaitteen (9), joka on sovitettu ottamaan vastaan värähtelyanalysaattorin (8) lähettämän säätösignaalin ja

säätösignaalin perusteella muuttamaan dynaamisen vaimentimen jousen (3,3b) jousiva-kiota ja/tai dynaamisen vaimentimen massaa (4a,4b) dynaamisen vaimentimen ominais-
taajuuden saamiseksi olennaisesti samaksi kuin ongelmallinen herätetaajuus.

- 5 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että dynaamisen vaimentimen jousi (3,3b) on värähtelevään kohteeseen (2) olennaisesti vaakasuuntaan toisesta päästään kiinnitetty tanko, jonka varaan lisäpaino (4,4b) on asennettu, ja että säätölaite (9) on järjestetty muuttamaan dynaamisen vaimentimen jousen (3,3b) jousiva-kiota muuttamalla lisäpainon (4,4b) asemaa tangolla (3,3b).

10

6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että dynaamiseen vaimentimeen kuuluva lisäpaino (4a,4b) käsittää jousen (3a,3b) varaan ripustetun, nesteellä täytettävän säiliön, jossa olevan nesteen määrä on säädettävä massan säätämiseksi.

15

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että säätölaite (9) on kytketty pumppuun (21) ja venttiiliin (22) nesteen määrän säätämiseksi.

8. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että tanko (3)
20 on varustettu kiertein ja että lisäpainon (4) asema tangolla (3) on säädettävissä lisäpainoa (4) tangolla (3) kiertämällä.

9. Jonkin patenttivaatimuksen 4-8 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että
säätölaitteeseen (9) kuuluu askelmoottori tai vastaava dynaamisen vaimentimen massan
25 sijainnin muuttamiseksi.

10. Jonkin patenttivaatimuksen 4-9 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että
laitteisto on asennettu vaimentamaan nipin muodostavien telojen synnyttämää värähtelyä,
joista nipin muodostavista teloista ainakin toinen on varustettu pehmeällä pinnoitteella
30 (9).

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että dynaaminen vaimennin ja värähtelyanturit (6) on asennettu ja kiinnitetty telan laakeripesään (2).

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä värähtelyn vaimentamiseksi paperikoneessa tai paperin jälkikäsittelylaitteessa dynaamisen vaimentimen avulla, joka käsittää värähtelevään kohteeseen jousen avulla ripustetun lisäpainon. Menetelmässä jatkuvasti mitataan värähtelevän kohteen (2) värähtelytaajuuksia yhdellä tai useammalla värähtelyanturilla (6). Värähtelyanturin (6) antamat mittaussignaalit vahvistetaan vahvistimella (7) ja syötetään värähtelyanalysaattorille (8), joka tunnistaa ongelmallisen herätetaajuuden ja muuttaa kyseisen ongelmallisen herätetaajuuden säätösignaaliksi. Säätösignaali syötetään säätölaitteelle (9), jolla muutetaan dynaamisen vaimentimen jousen (3) jousivakiota ja/tai dynaamisen vaimentimen massaa dynaamisen vaimentimen ominaistaajuuden saamiseksi olennaisesti samaksi kuin ongelmallinen herätetaajuus. Keksintö koskee myös laitetta.

(FIG. 2)

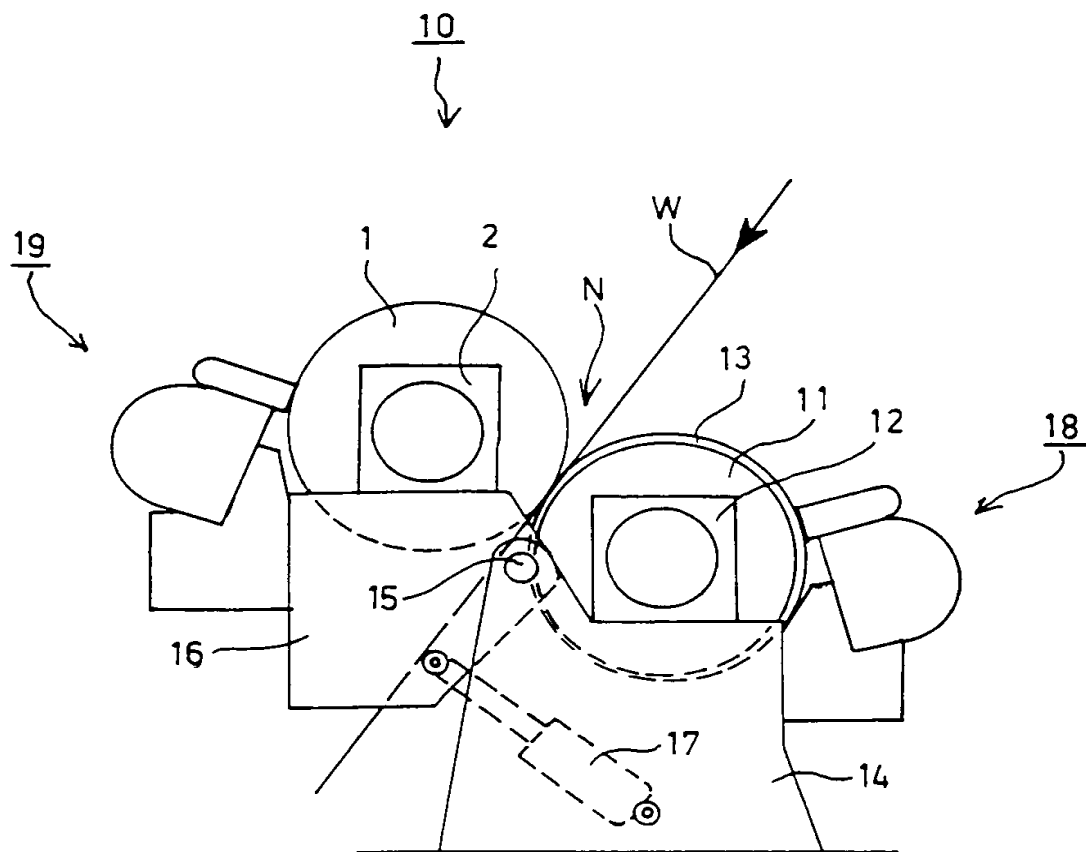


FIG. 1

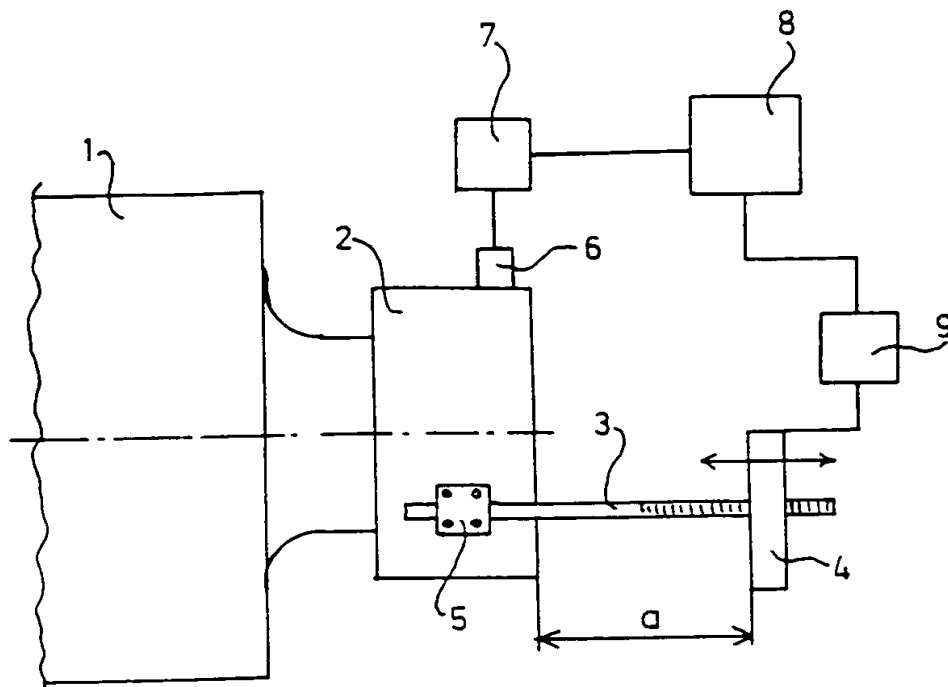


FIG. 2

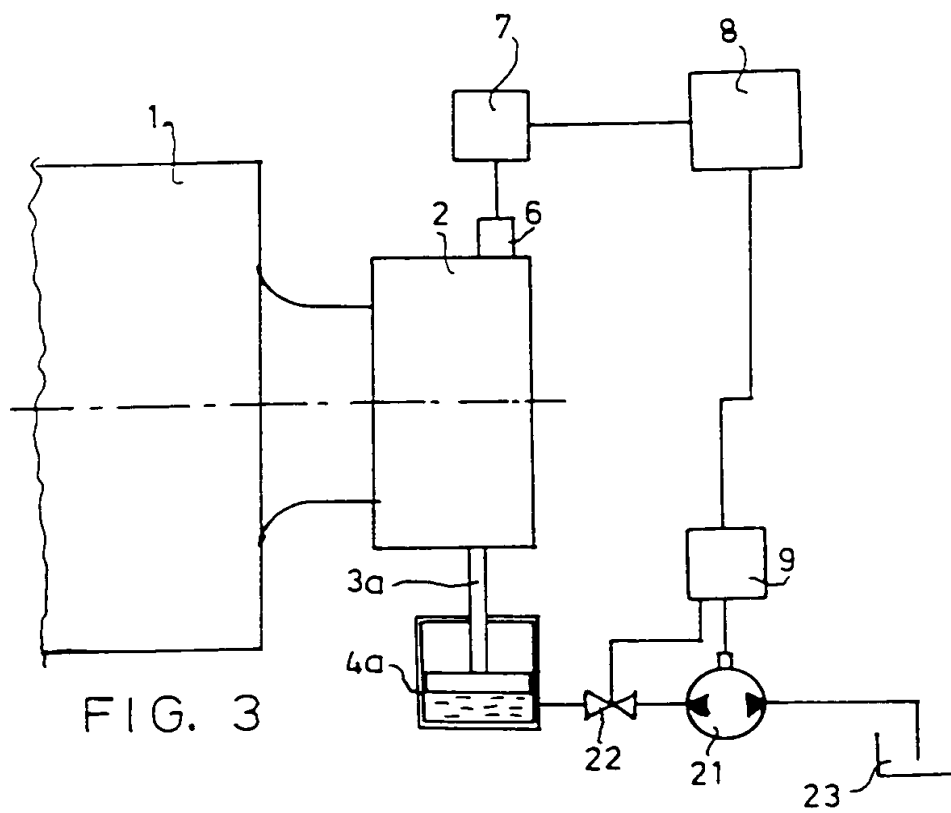


FIG. 3

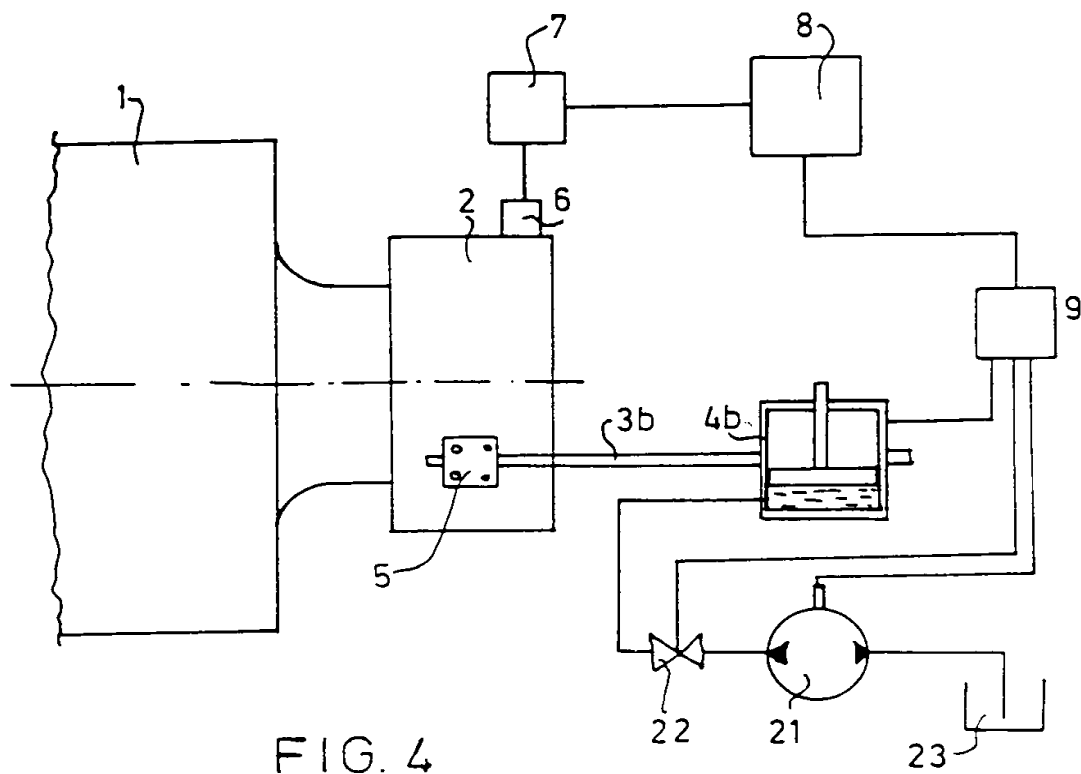


FIG. 4

